

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-054421

(43)Date of publication of application : 26.02.2003

(51)Int.Cl.

B62D 1/18  
F16D 1/02

(21)Application number : 2001-241029 (71)Applicant : NSK LTD

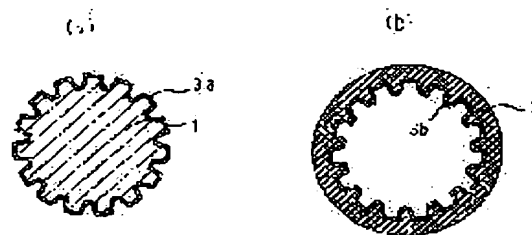
(22)Date of filing : 08.08.2001 (72)Inventor : YAMADA YASUHISA

## (54) EXTENSION SHAFT FOR STEERING VEHICLE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a stable sliding load by reducing the sliding resistance, and to securely prevent looseness by improving the abrasion resistance.

SOLUTION: This extension shaft for steering a vehicle is formed of a male spline shaft 1 and a female spline shaft 2 spline-fitted to each other. A spline part surface of the male spline shaft 1 and a spline part surface of the female spline shaft 2 are respectively formed with coating films 3a and 3b of PTFE restricted in friction and having excellent elasticity, lubricating property and abrasion resistance.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-54421

(P2003-54421A)

(43) 公開日 平成15年2月26日 (2003.2.26)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターマコード\* (参考)

B 6 2 D 1/18

B 6 2 D 1/18

3 D 0 3 0

F 1 6 D 1/02

F 1 6 D 1/02

M

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-241029 (P2001-241029)

(22) 出願日 平成13年8月8日 (2001.8.8)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 山田 康久

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本

精工株式会社内

(74) 代理人 100077919

弁理士 井上 義雄

Fターム (参考) 3D030 DC39 DD61 DF01

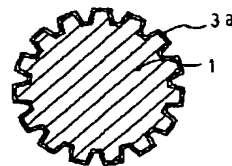
(54) 【発明の名称】 車両ステアリング用伸縮軸

(57) 【要約】

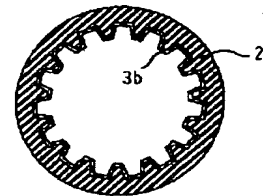
【課題】 摺動抵抗を低減して安定した摺動荷重を実現すると共に、耐摩耗性を向上してガタ付きを確実に防止すること。

【解決手段】 車両ステアリング用伸縮軸は、相互にスプライン嵌合した雄スプライン軸1と雌スプライン軸2とからなり、雄スプライン軸1のスプライン部表面と雌スプライン軸2のスプライン部表面には、それぞれ、低摩擦で弾性・潤滑性・耐摩耗性に優れたP T F Eの皮膜3 a, 3 bが形成してある。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、雄軸と雌軸のいずれか一方又は双方の嵌合部表面に、PTFEの皮膜を形成したことを特徴とする車両ステアリング用伸縮軸。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、摺動抵抗を低減して安定した摺動荷重を実現すると共に、耐摩耗性を向上してガタ付きを確実に防止した車両ステアリング用伸縮軸に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図3に、一般的な自動車の操舵機構部を示す。図中のaとbが伸縮軸である。伸縮軸aは、雄軸と雌軸とをスプライン嵌合したものであるが、このような伸縮軸aには自動車が走行する際に発生する軸方向の変位を吸収し、ステアリングホイール上にその変位や振動を伝えない性能が要求される。このような性能は、車体がサブフレーム構造となっていて、操舵機構上部を固定する部位cとステアリングラックdが固定されているフレームeが別体となっておりその間がゴムなどの弾性体fを介して締結固定されている構造の場合に要求されることが一般的である。また、その他のケースとして操舵軸継手gをピニオンシャフトhに締結する際に作業者が、伸縮軸をいったん縮めてからピニオンシャフトhに嵌合させ締結させるため伸縮機能が必要とされる場合がある。さらに、操舵機構の上部にある伸縮軸bも、雄軸と雌軸とをスプライン嵌合したものであるが、このような伸縮軸bには、運転者が自動車を運転するのに最適なポジションを得るためにステアリングホイールiの位置を軸方向に移動し、その位置を調整する機能が要求されるため、軸方向に伸縮する機能が要求される。前述のすべての場合において、伸縮軸にはスプライン部のガタ音を低減することと、ステアリングホイール上のガタ感を低減することと、軸方向摺動動作時における摺動抵抗を低減することが要求される。

【0003】従来、伸縮軸a、bの雄軸のスプライン部に対して、ナイロン膜をコーティングし、さらに摺動部にグリースを塗布し、金属騒音、金属打音等を吸収または緩和するとともに摺動抵抗の低減と回転方向ガタの低減とを行ってきた。この場合、ナイロン膜を形成する工程としてはシャフトの洗浄→プライマー塗布→加熱→ナイロン粉末コート→粗切削→仕上げ切削→雌軸との選択嵌合が行われている。最終の切削加工は、既に加工済みの雌軸の加工精度に合わせてダイスを選択して加工を行う。伸縮軸の摺動荷重を最小に抑えつつガタをも最小に抑えることが必要である為、最終の切削加工では数ミクロンづつオーバーピン径サイズの異なるダイスを雌軸に

あわせて選び出し加工することを余儀なくされ、加工コストの高騰を招来してしまう。また、使用経過によりナイロン膜の摩耗が進展して回転方向ガタが大きくなる。

【0004】したがって、自動車用操舵軸に使用される伸縮軸において、回転方向ガタによる異音の発生と操舵感の悪化を長期に渡って抑制できる構造を簡単かつ安価に提供したいといった要望がある。

【0005】このようなことから、特開2000-9148号公報では、前述のようなナイロン膜の代わりに、雄軸及び雌軸の少なくともいずれか一方のスプライン部に二硫化モリブデンを含む薄膜を形成して、両者間の摺動抵抗を低減しつつ、ガタ付きを防止している。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来公報では、二硫化モリブデンを含む薄膜を形成する工程以前の雄軸と雌軸の加工精度管理を従来のナイロン皮膜を使ったものより厳しくしなければならない。

【0007】本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、摺動抵抗を低減して安定した摺動荷重を実現すると共に、耐摩耗性を向上してガタ付きを確実に防止した車両ステアリング用伸縮軸を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る車両ステアリング用伸縮軸は、車両のステアリングシャフトに組込み、雄軸と雌軸を回転不能に且つ摺動自在に嵌合した車両ステアリング用伸縮軸において、雄軸と雌軸のいずれか一方又は双方の嵌合部表面に、PTFEの皮膜を形成したことを特徴とする。

【0009】このように、本発明によれば、雄軸と雌軸のいずれか一方又は双方の嵌合部表面に、PTFEの皮膜が形成してあるため、摺動抵抗を低減して安定した摺動荷重を実現することができると共に、耐摩耗性を向上してガタ付きを確実に防止することができる。

【0010】また、従来のナイロン皮膜が形成されているスプラインでは、前述のように高度な仕上げ加工が必要とされた。これに対して、本発明では、雄軸と雌軸の嵌合時に両者の隙間を0から締代に設定しておき、数回の慣らし摺動を行うことによってPTFEの皮膜をスプライン嵌合部になじませ、低スライド力の実現と回転方向ガタの極めて少ない伸縮軸を低コストで製造することが可能である。

【0011】さらに、上記従来公報では、二硫化モリブデンを含む薄膜を形成する工程以前の雄軸と雌軸の加工精度管理を従来のナイロン皮膜を使ったものより厳しくしなければならない。これに対して、本発明では、PTFEの皮膜の範囲を締代の嵌合として使用し、軽圧入の状態で慣らし摺動を行うことにより、PTFEの皮膜処理前の雄軸・雌軸そのものの加工精度をラフにすることができる。それにより、雄軸と雌軸の隙間を抑えるため

に選択嵌合する管理もしなくて済む。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸を図面を参照しつつ説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の分解斜視図である。図2(a)は、図1に示した車両ステアリング用伸縮軸の雄スプライン軸の横断面図であり、図2(b)は、同伸縮軸の雌スプライン軸の横断面図である。

【0014】図1及び図2に示すように、車両ステアリング用伸縮軸は、相互にスプライン嵌合した雄スプライン軸1と雌スプライン軸2とからなる。雄スプライン軸1のスプライン部表面と雌スプライン軸2のスプライン部表面には、それぞれ、低摩擦で弾性・潤滑性・耐摩耗性に優れたPTFE(poly-tetrafluoro-ethylene、四ふっ化エチレン)の皮膜3a、3bが形成してある。

【0015】この皮膜3a、3bの形成には、PTFEを静電塗装によってスプライン部表面に形成する方法や、PTFE粒子含有樹脂をスプレーあるいは浸漬により塗布し、加熱乾燥させる方法等が使用される。この皮膜3a、3bは、例えば、10~200μmの範囲で適宜に設定される。

【0016】このように、従来例のナイロン膜に代わって、PTFEの皮膜3a、3bを使うことにより、摺動荷重の安定化と雄スプライン軸1と雌スプライン軸2の嵌合隙間を可及的に少なく設定できるようになり、これらの回転方向ガタを極力小さくすることができる。

【0017】また、本実施の形態の製造方法により、従来のナイロン皮膜を使った製造方法で行っていた、仕上げの切削加工や、雄スプライン軸1と雌スプライン軸2との選択嵌合などの工程を省略することができるため、製作コストの低減に大いに貢献できる。

【0018】このように、本実施の形態によれば、雄スプライン軸1と雌スプライン軸2のいずれか一方又は双方のスプライン部表面に、PTFEの皮膜3a、3bが形成してあるため、摺動抵抗を低減して安定した摺動荷重を実現することができると共に、耐摩耗性を向上してガタ付きを確実に防止することができる。

【0019】また、従来のナイロン皮膜が形成されているスプラインでは、前述のように高度な仕上げ加工が必要とされた。これに対して、本実施の形態では、雄スプライン軸1と雌スプライン軸2の嵌合時に両者の隙間を0から締代に設定しておき、数回の慣らし摺動を行うことによってPTFEの皮膜3a、3bをスプライン嵌合

部になじませ、低スライド力の実現と回転方向ガタの極めて少ない伸縮軸を低コストで製造することが可能である。

【0020】さらに、上記従来公報では、二硫化モリブデンを含む薄膜を形成する工程以前の雄スプライン軸と雌スプライン軸の加工精度管理を従来のナイロン皮膜を使ったものより厳しくしなければならない。これに対して、本実施の形態では、PTFEの皮膜3a、3bの範囲を締代の嵌合として使用し、軽圧入の状態で慣らし摺動を行うことにより、PTFEの皮膜処理前の雄スプライン軸1・雌スプライン軸2そのものの加工精度をラフにすることができる。それにより、雄スプライン軸1と雌スプライン軸2の隙間を抑えるために選択嵌合する管理もしなくて済む。

【0021】なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、雄軸と雌軸のいずれか一方又は双方の嵌合部表面に、PTFEの皮膜が形成してあるため、摺動抵抗を低減して安定した摺動荷重を実現することができると共に、耐摩耗性を向上してガタ付きを確実に防止することができる。

【0023】また、雄軸と雌軸の嵌合時に両者の隙間を0から締代に設定しておき、数回の慣らし摺動を行うことによってPTFEの皮膜をスプライン嵌合部になじませ、低スライド力の実現と回転方向ガタの極めて少ない伸縮軸を低コストで製造することが可能である。

【0024】さらに、PTFEの皮膜の範囲を締代の嵌合として使用し、軽圧入の状態で慣らし摺動を行うことにより、PTFEの皮膜処理前の雄軸・雌軸そのものの加工精度をラフにすることができる。それにより、雄軸と雌軸の隙間を抑えるために選択嵌合する管理もしなくて済む。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る車両ステアリング用伸縮軸の分解斜視図である。

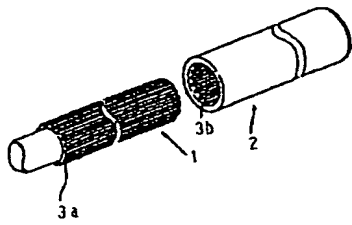
【図2】(a)は、図1に示した車両ステアリング用伸縮軸の雄スプライン軸の横断面図であり、(b)は、同伸縮軸の雌スプライン軸の横断面図である。

【図3】一般的な自動車の操舵機構部の側面図である。

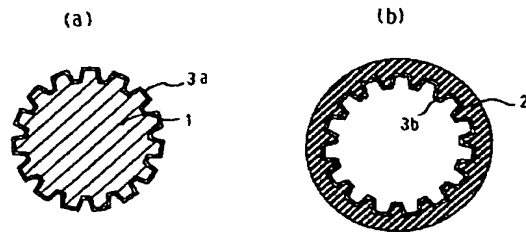
【符号の説明】

- 1 雄スプライン軸(雄軸)
- 2 雌スプライン軸(雌軸)
- 3a、3b PTFEの皮膜

【図1】



【図2】



【図3】

